

## ⑫ 公開特許公報(A)

平1-212037

⑤ Int. Cl.<sup>4</sup>H 04 B 17/02  
9/00

識別記号

庁内整理番号

D-8020-5K

H-8523-5K

J-8523-5K 審査請求 未請求 請求項の数 8 (全8頁)

④ 公開 平成1年(1989)8月25日

⑥ 発明の名称 光中継器

⑦ 特 願 昭63-36002

⑧ 出 願 昭63(1988)2月18日

⑨ 発 明 者 藤 原 春 生 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社  
内

⑩ 出 願 人 富士通株式会社 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

⑪ 代 理 人 弁理士 井 桁 貞一

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

光中継器

## 2. 特許請求の範囲

(1) それぞれ現用及び予備の2本の伝送路に接続され、それぞれ現用及び予備の第1及び第2の送/受信部(110、120 及び310、320)を有する光中継器において、

ループバック試験のための切り替え、及び現用と予備の切り替えを行うスイッチ(510、510' 及び520、520')を該第1と第2の送/受信部の間に挿入したことを特徴とする光中継器。

(2) それぞれ現用及び予備の2本の伝送路に接続され、それぞれ現用及び予備の第1及び第2の送/受信部(110、120 及び310、320)を有する光中継器において、

現用と予備の切り替えを行うスイッチ(520、520')を該第1と第2の送/受信部の間に挿入し、

ループバック試験のための切り替えを行うスイッチ(550、550' 及び565、565')を第1又は第2の送/受信部の外部に付加したことを特徴とする光中継器。

(3) それぞれ現用及び予備の2本の伝送路に接続され、それぞれ現用及び予備の第1及び第2の送/受信部(110、120 及び310、320)を有する光中継器において、

ループバック試験のための切り替えを行うスイッチ(510、510')を該第1と第2の送/受信部の間に挿入し、現用と予備の切り替えを行うスイッチ(570、570' 及び590、590')を第1又は第2の送/受信部の外部に付加したことを特徴とする光中継器。

(4) それぞれ現用及び予備の2本の伝送路に接続され、それぞれ現用及び予備の第1及び第2の送/受信部(110、120 及び310、320)を有する光中継器において、

ループバック試験のための切り替え、及び現用と予備の切り替えを行うスイッチ(550、550'、56

5、565'及び570、570'、590、590')を該第1と第2の送/受信部の外部に付加したことを特徴とする光中継器。

(5) 前記ループバック試験のための切り替え、及び現用と予備の切り替えを行うスイッチ(510、510'及び520、520')を電気スイッチとすることを特徴とする請求項1記載の光中継器。

(6) 前記現用と予備の切り替えを行うスイッチ(520、520')を電気スイッチとし、ループバック試験のための切り替えを行うスイッチ(550、550'及び565、565')を光スイッチとすることを特徴とする請求項2記載の光中継器。

(7) 前記ループバック試験のための切り替えを行うスイッチ(510、510')を電気スイッチとし、現用と予備の切り替えを行うスイッチ(570、570'及び590、590')を光スイッチとすることを特徴とする請求項3記載の光中継器。

(8) 前記ループバック試験のための切り替え、及び現用と予備の切り替えを行うスイッチ(550、550'、565、565'及び570、570'、590、590')

の外部に付加して構成する、又は、(3) ループバック試験のための切り替えを行うスイッチを第1と第2の送/受信部の間に挿入し、現用と予備の切り替えを行うスイッチを第1又は第2の送/受信部の外部に付加して構成する、又は、(4) ループバック試験のための切り替え、及び現用と予備の切り替えを行うスイッチを第1と第2の送/受信部の外部に付加して構成する。

#### (産業上の利用分野)

本発明は、光海底中継器における障害箇所探索のためのループバック回路と、中継器又は伝送路が障害を起こした場合に予備に切り替えるスイッチを有する光中継器の改良に関するものである。この際、信頼性の高い光中継器が要望されている。

#### (従来の技術)

第4図は一例の光中継器を用いた伝送系の障害発生時の予備回線への切り替え方法を示す図であ

る。光スイッチとすることを特徴とする請求項4記載の光中継器。

### 3. 発明の詳細な説明

#### (概要)

光海底中継器における障害箇所探索のためのループバック回路と、中継器又は伝送路が障害を起こした場合に予備に切り替えるスイッチを有する光中継器に関し、

信頼性の高い光中継器を提供することを目的とし、

それぞれ現用及び予備の2本の伝送路に接続され、それぞれ現用及び予備の第1及び第2の送/受信部を有する光中継器において、(1) ループバック試験のための切り替え、及び現用と予備の切り替えを行うスイッチを第1と第2の送/受信部の間に挿入して構成する、又は(2) 現用と予備の切り替えを行うスイッチを第1と第2の送/受信部の間に挿入し、ループバック試験のための切り替えを行うスイッチを第1又は第2の送/受信部

る。

第5図は従来例の光中継器の切り替えスイッチによる切り替え方法を示す図である。

第4図(a)に示す現用及び予備回線が各1回線(1回線は行きと戻りの2本の光ファイバからなるとする。)からなる光伝送系において、同図(b)に示すループバック試験により現用回線の光中継器1-5と1-6の間の光ケーブルが断になったと判明した時、同図(a)に点線の矢印で示すように光中継器1-5で現用から予備回線に切り替え、光中継器1-6で予備回線から現用回線に切り替える。これを従来は第5図に示すように、公知のラッチングリレー5を用いて行っていた。

第5図は現用2回線、予備1回線の場合であり、光中継器送信部1-2に障害が発生した場合を示している。この時、同図に一点鎖線aで示すように、ラッチングリレー5を現用回線①の受信部(以下Rと称する)1-1から予備回線の送信部(以下Tと称する)3-2に切り替える。

このようにして光中継器、又は光ケーブルの障

害発生時に対応していた。

(発明が解決しようとする課題)

しかしながら上述の光中継器においては、機械式のラッチングリレーを用いているため信頼性が低いという問題点があった。

したがって本発明の目的は、信頼性の高い光中継器を提供することにある。

(課題を解決するための手段)

上記問題点は第1図に示す回路構成によって解決される。

即ち第1図において、それぞれ現用及び予備の2本の伝送路に接続され、それぞれ現用及び予備の第1及び第2の送／受信部110、120及び310、320を有する光中継器において、510、510'及び520、520'は第1と第2の送／受信部の間に挿入され、ループバック試験のための切り替え、及び現用と予備の切り替えを行うスイッチである。

550、550'及び565、565'は第1又は第2の送

信路に含まれる制御信号により切り替え、現用の第1の送／受信部110で受信したデータを予備の第2の送／受信部320を介して予備の伝送路に送出する。

例えばこのようにして障害箇所を検出し、現用と予備の切り替えを行うことができる。

(実施例)

第2図は本発明の実施例の光中継器の構成を示すブロック図である。

第3図は実施例で使用される電気スイッチの回路図である。

全図を通じて同一符号は同一対象物を示す。

第2図(a)は現用の光中継器のT10-2、又はT10-2に接続された光ファイバに障害が発生した時、電気スイッチ50-2を切り替えてIn①からOut②に接続して予備のT30-2を介して予備の光ファイバに信号データを転送する場合を示している。上記電気スイッチの回路図を第3図に示す。同図においてNAND回路70-1～70-4の一方の入力に加える制

／受信部の外部に付加され、ループバック試験のための切り替えを行うスイッチである。

570、570'及び590、590'は第1又は第2の送／受信部の外部に付加され、現用と予備の切り替えを行うスイッチである。

(作用)

例えば第1図(1)において、ループバック試験のための切り替え、及び現用と予備の切り替えを行うスイッチ510、510'及び520、520'を第1と第2の送／受信部の間に挿入した構成において、ループバック試験を第1の送／受信部110、ループバック試験のための切り替えを行うスイッチ510で作られるループにより行い、更に次段の光中継器(図示しない)の送／受信部、ループバック試験のための切り替えを行うスイッチで作られるループにより行う。

この結果、第2の送／受信部120又は120に接続された伝送路に障害が発生したことが分かった、現用と予備の切り替えを行うスイッチ520をデー

タ制御信号が"1"の時、NAND回路の他方の入力に加えたデータは反転し、制御信号が"0"の時は常に"1"を出力する。このNAND回路70-1、70-2の出力をNAND回路70-5に、又NAND回路70-3、70-4の出力を70-6に加える。

この結果、反転／非反転回路60に加える制御信号が"1"の時には、NAND回路70-1の一方の入力に制御信号"1"、70-2の一方の入力には制御信号"0"が加えられるため、70-1には入力データを反転した出力が、又70-2には常に"1"の出力が得られる。そして、これら出力を70-5に加えることにより、70-5からは元の入力データ①が得られる。一方、NAND回路70-6の出力には、同様にして入力データ②の元の入力データが得られる。

一方、反転／非反転回路60に加える制御信号が"0"の時、NAND回路70-1の出力は常に"1"、70-2の出力は入力データ②を反転したデータを出力する。

この結果、70-5の出力には元の入力データ①が得られる。同様にして、70-6からは元の入力デー

タ①が得られる。即ち、60に加える制御信号が“0”の時In①の入力データがOut ②に得られ、In ②の入力データがOut ①に得られる。

尚、ループバックによる障害箇所探索は、R10-1とT10-4の間で電気スイッチ50-1を切り替えることにより行う。この場合も第3図に示す電気スイッチの回路において、R10-1の出力をIn①に、又T10-4の入力をOut ②に接続し制御信号“0”により切り替えを行う。

第2図(b)は同図(a)と同じくT10-2、又はT10-2に接続した光ファイバに障害が発生した場合の電気スイッチ50-2、又は50-4の切り替えを行う回路を示すが、ループバック用のスイッチとして光スイッチ50-5、50-6を用い、ループバックはR10-1、T10-2を介して光スイッチ50-5を切り替えることにより行う。

同図(c)はループバック用に電気スイッチ50-1、50-3を、又予備への切り替えに光スイッチ50-7、50-8を使用した場合を示し、T10-2から光スイッチ50-7を介して接続した光ファイバに障害が発生

り、予備回線との切り替えは同図(d)と同じである。又ループバックは同図(e)と同じである。

同図(g)は電気スイッチ50-2、50-4による予備への切り替えは同図(b)と同じである。又、ループバックは光スイッチ50-13、50-14を現用のT10-4及び予備のT30-4の出力側に、及び光スイッチ50-11、50-12を現用のT10-2の出力及び予備のT30-2の出力側に設けた場合を示している。ループバックの信号はR10-1、T10-2を介して光スイッチ50-11に転送し、光スイッチ50-11を切り替えR10-3、T10-4を介して戻すことにより行う。又現用のT10-2、又は光スイッチ50-11に接続した光ファイバに障害が発生した場合に、電気スイッチ50-2により予備への切り替えを行う。

同図(h)はループバック用の光スイッチは同図(g)と同じであるが、予備への切り替えの光スイッチ50-7、50-8を光スイッチ50-11、50-12の出力に接続した場合を示している。ループバック動作は同図(g)に示した場合と同じであるが、光スイッチ50-7に接続した光ファイバに障害が発生し

し時に光スイッチ50-7を予備回線側に切り替える。

同図(d)は同図(c)の回路に、更に現用のR10-1の入力及び予備のT30-4の出力に現用と予備の切り替え用の光スイッチ50-9、及び50-10を付加した場合であり、光スイッチ50-9の入力に接続した光ファイバ、光スイッチ50-7の出力に接続した光ファイバ、及び予備のR30-1、30-3、T30-2、30-4に障害が発生した時、光スイッチ50-9、50-7を予備の光ファイバから現用のR10-1、及びT10-2に切り替える回路である。

同図(e)はループバック及び予備切り替えスイッチにすべて光スイッチを使用した場合の回路を示している。ループバックはR10-1、T10-2を介して光スイッチ50-5を切り替えることにより行う。又、光スイッチ50-7の出力に接続した光ファイバに障害が発生した時には、光スイッチ50-7を予備側に切り替える。

同図(f)は同図(e)に示す回路の現用のR10-1の入力及び予備の光スイッチ50-6の光出力に光スイッチ50-9及び50-10を付加した場合を示してお

た時、光スイッチ50-7を予備側に切り替える。

同図(i)は同図(h)の回路の現用のR10-1の入力及び予備のT30-4に光スイッチ50-14を介して、光スイッチ50-9及び50-10を付加した場合を示している。ループバック動作は同図(h)の場合と同じである。又、予備側との切り替えは同図(d)に示す動作と同じである。

#### (発明の効果)

以上説明のように本発明によれば、信頼性の高い光中継器を実現することができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の原理図、

第2図は本発明の実施例の光中継器の構成を示すブロック図、

第3図は実施例で使用される電気スイッチの回路図、

第4図は一例の伝送系の障害発生時に、予備回線への切り替え方法を示す図、

第5図は従来例の光中継器の切り替えスイッチ

による切り替え方法を示す図である。

図において

110、310 は第1の送/受信部、

120、320 は第2の送/受信部、

510、510'、550、550'、565、565'はループ

バック試験のための切り替えを行

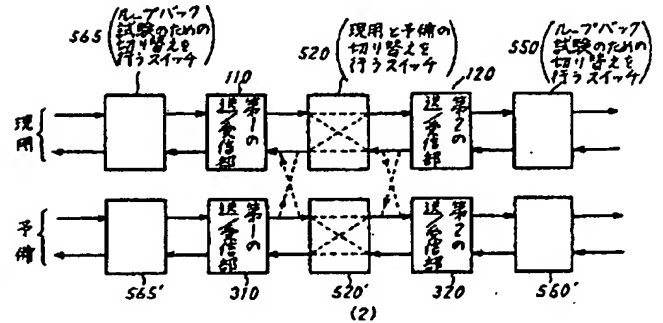
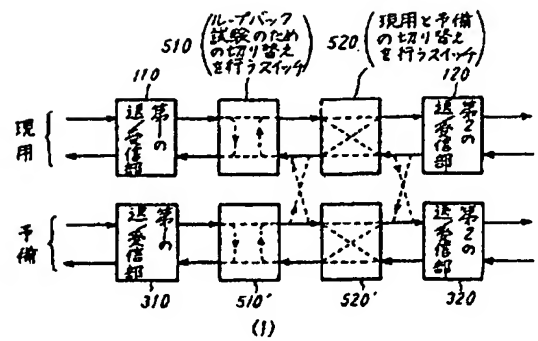
うスイッチ、

520、520'、570、570'、590、590'は現用と

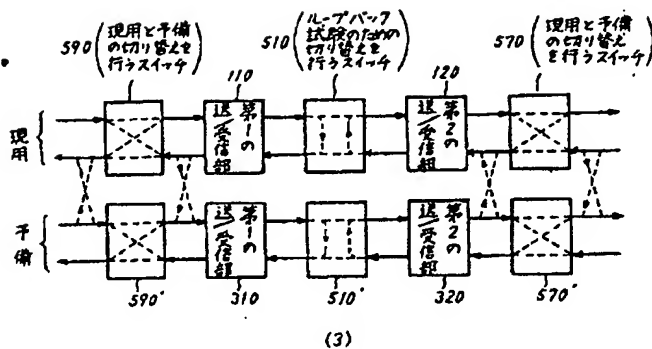
予備の切り替えを行うスイッチを

示す。

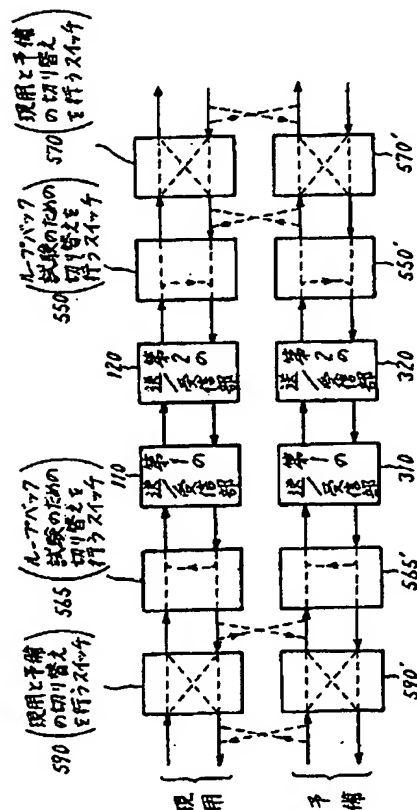
代理人 弁理士 井 裕 貞一



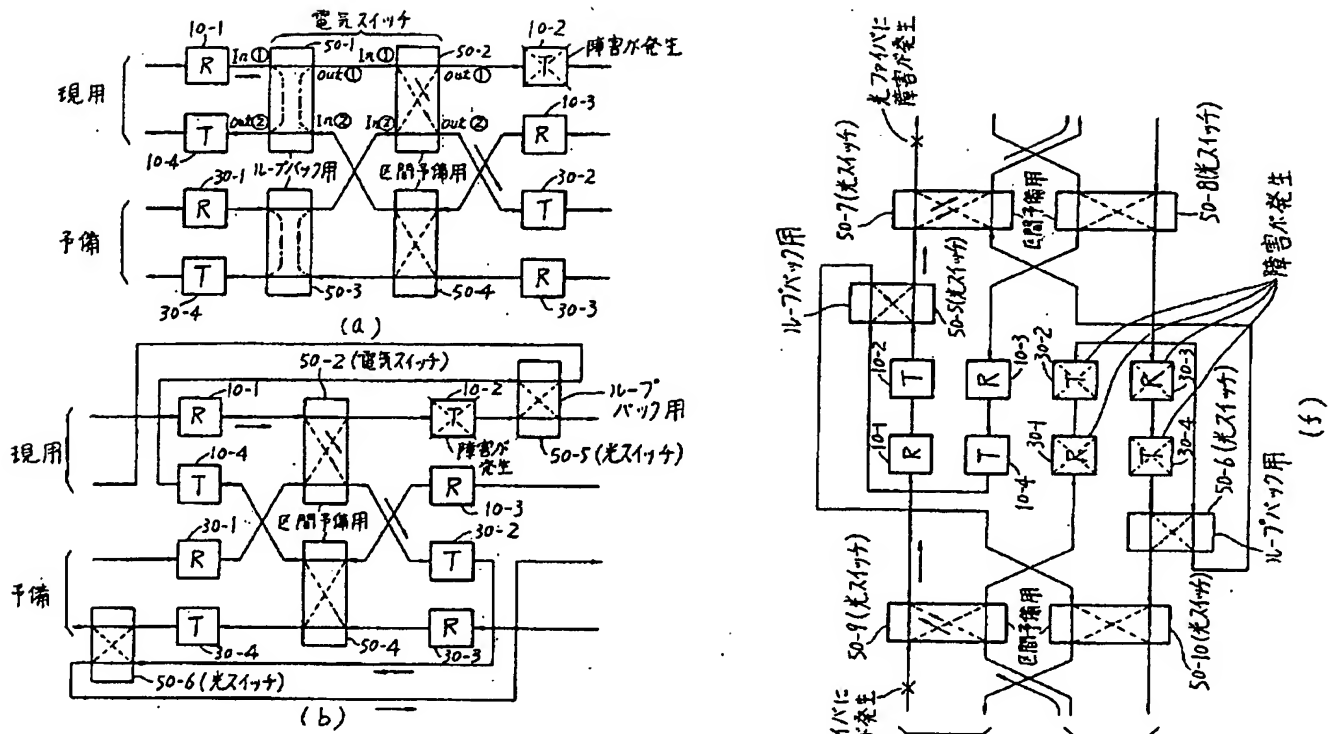
本発明の原理図  
第1図(その1)



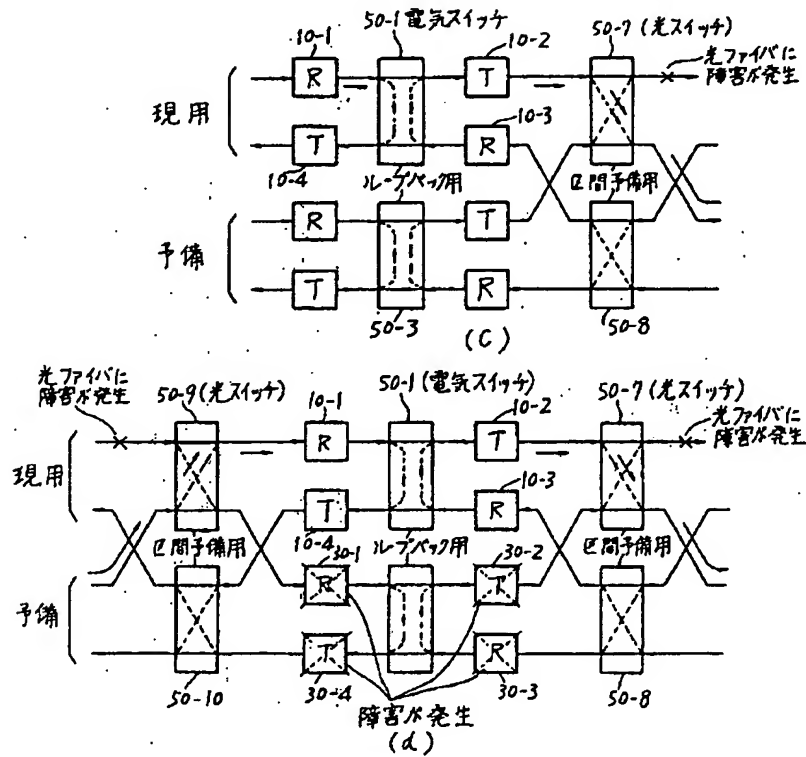
本発明の原理図  
第1図(その2)



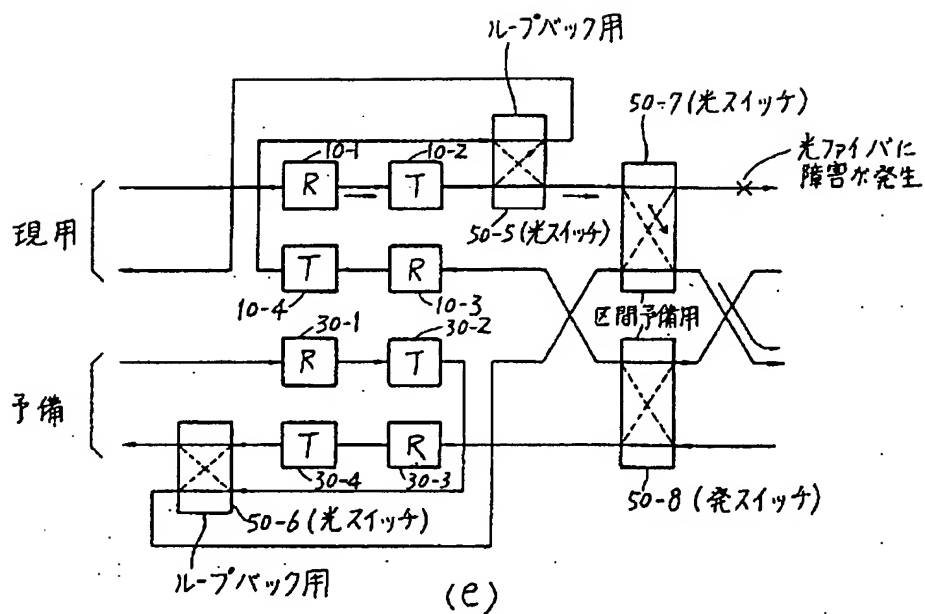
本発明の原理図  
第1図(その3)



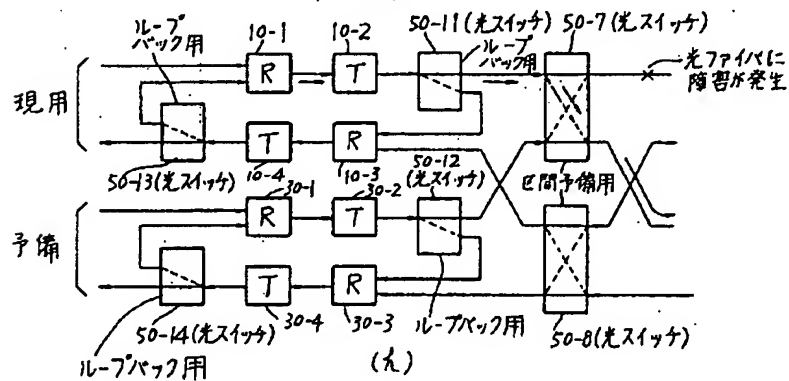
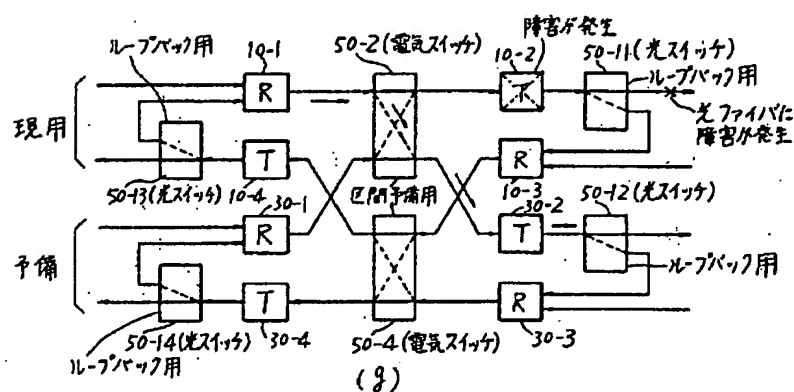
本発明の実施例の光中継器の構成を示すブロック図  
第 2 図



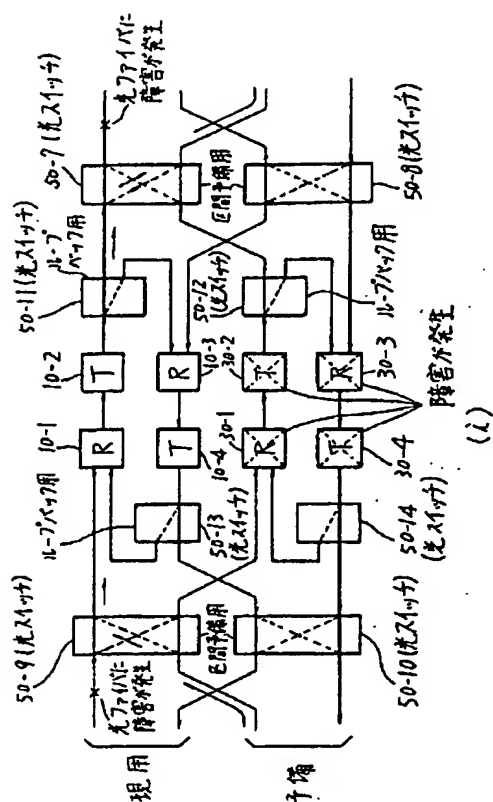
第 2 図



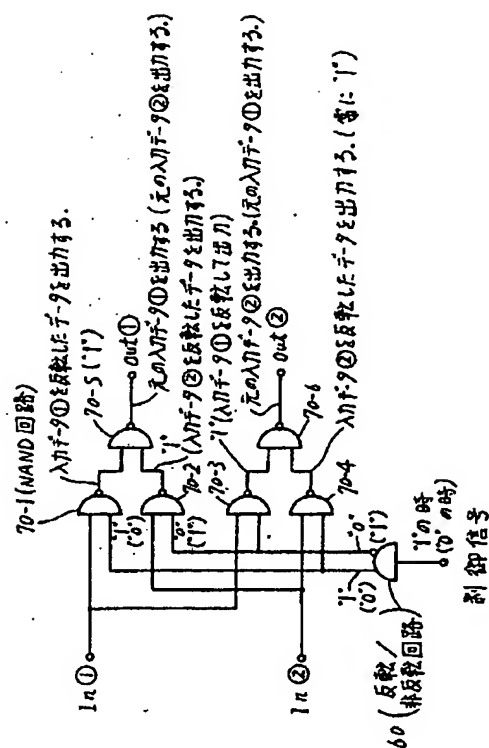
第 2 図



第 2 図

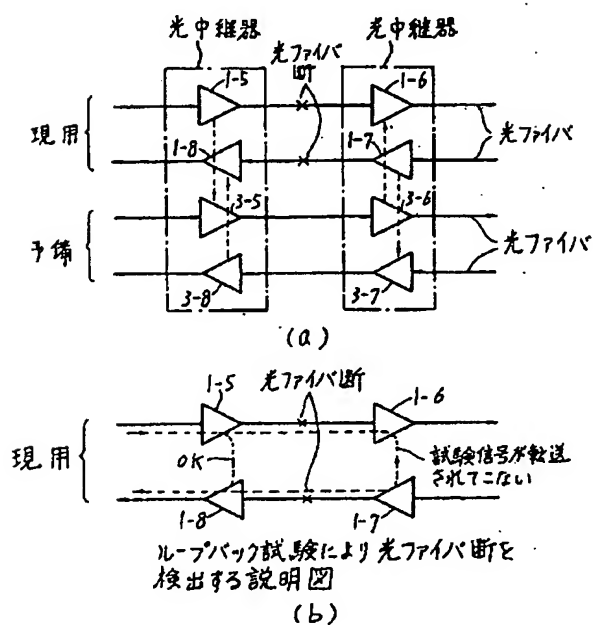


第二



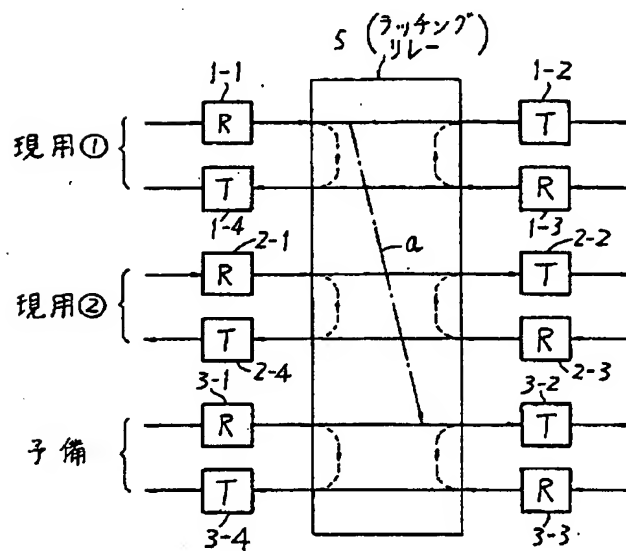
実施例で使用する電気スイッチの回路図

第三圖



一例の伝送系の障害発生時に、予備  
回線への切り替え方法を示す図

第 4 回



従来例の光中継器の切り替えスイッチ  
による切り替え方法を示す図。

第 5 回